

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-083762

(43)Date of publication of application : 26.03.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
B05C 5/00
B05D 1/40
G03F 7/16
// B05C 11/08

(21)Application number : 06-242227

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO ELECTRON KYUSHU KK

(22)Date of filing : 09.09.1994

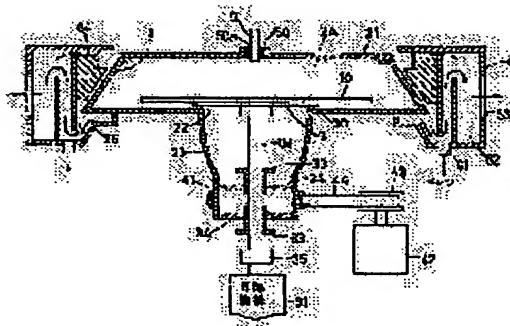
(72)Inventor : MOTODA KIMIO
TATEYAMA KIYOHISA

(54) DEVICE AND METHOD FOR APPLYING SOLUTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a structure related to a rotating shaft and prevent the wear of a sealing section at the time of applying a solution to be applied to a substrate to be treated placed on a spin chuck with a spin coater by providing the spin chuck in a rotary cup and rotating the spin chuck at the same speed as that of the rotary cup by making the spin chuck to closely adhere to the bottom of the rotary cup through the sealing section.

CONSTITUTION: A tubular body 5 having a double-tube structure for supplying a solution to be applied and cleaning solution to the central part of the lid body 21 of a rotary cup 2 is rotatably mounted on the lid body 21 by means of a bearing 50. After applying the solution to be applied to an object to be treated by a prescribed number of times, the object is cleaned by rotating the cup 2 while the cleaning solution is jetted against the internal surface of the cup 2 through the tubular body 5. Since no fixing section is required on the bottom side of the cup 2 for passing a tubular body for cleaning solution. In addition, since the cup 2 and a spin chuck 3 always rotate at the same speed, a sealing section is not worn.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3099054

[Date of registration] 18.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-83762

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
B 0 5 C 5/00	1 0 1			
B 0 5 D 1/40		A 7415-4F		
G 0 3 F 7/16	5 0 2			

H 0 1 L 21/ 30 5 6 4 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-242227

(22) 出願日 平成6年(1994)9月9日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71) 出願人 592104715

東京エレクトロン九州株式会社

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41

(72) 発明者 元田 公男

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72) 発明者 立山 清久

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

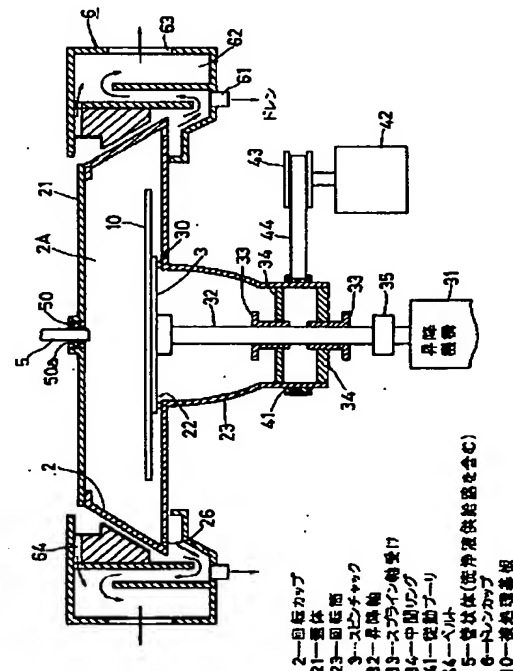
(74) 代理人 弁理士 井上 俊夫

(54) 【発明の名称】 塗布装置及びその方法

(57) 【要約】

【目的】 回転カップ内にスピンチャックを設け、スピンチャックを回転カップの底部にシール部を介して密着させて同じ速度で回転させ、スピンチャック上の被処理基板に塗布液をスピコートするにあたり、回転軸に関連する構造を簡素化しかつシール部の擦れを防止すること

【構成】 回転カップ2の蓋体21の中心部に塗布液と洗浄液とを供給するための二重管構造の管状体5を、蓋体21に対してベアリング50により回転自在に装着する。被処理体の塗布処理を所定枚数行った後管状体5より洗浄液を回転カップ2の内面に噴射しながら回転カップ2を回転させて洗浄を行う。回転カップ2の下方側に洗浄管状体を通す固定部を設けなくてよいので構造が簡単であり、回転カップ2とスピンチャック3とは常に同じ速度で回転するのでシール部が擦れない。



2-回転カップ
21-蓋体
23-スピンチャック
3-スピンチャック
33-スピンチャック
34-スピンチャック
35-スピンチャック
36-スピンチャック
41-スピンチャック
42-スピンチャック
43-スピンチャック
44-スピンチャック
45-スピンチャック
46-スピンチャック
47-スピンチャック
48-スピンチャック
49-スピンチャック
50-ベアリング
51-スピンチャック
52-スピンチャック
53-スピンチャック
54-スピンチャック
55-スピンチャック
56-スピンチャック
57-スピンチャック
58-スピンチャック
59-スピンチャック
60-スピンチャック

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給すると共に回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布装置において、

前記回転容器の上面部に、回転容器の内面に洗浄液を吹き付けるための洗浄液供給部を設けたことを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 回転容器は、上面に被処理基板の搬出入口をなす開口部が形成された回転カップと、前記開口部を開閉する蓋体とを含み、前記蓋体に、洗浄液供給部を前記回転容器と相対的に回転自在に装着したことを特徴とする請求項1記載の塗布装置。

【請求項3】 回転容器と回転載置台とは、回転載置台が回転容器の底壁に密着した状態で共通の回転軸により同じ回転速度で回転することを特徴とする請求項1または2記載の塗布装置。

【請求項4】 洗浄液供給路と塗布液供給路とを共通の管状体の中に設け、この管状体を回転容器の外側から回転容器の上面部に回転軸の回りに相対的に回転自在に装着し、前記洗浄液供給路の先端部が洗浄液供給部をなすことを特徴とする請求項1、2または3記載の塗布装置。

【請求項5】 回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、塗布液を供給する前に回転容器の内面を洗浄液で濡らしておくことを特徴とする塗布方法。

【請求項6】 回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、

前記回転容器の上面部に設けた洗浄液供給部よりの洗浄液により回転容器の内面を濡らしておく工程と、前記回転容器の上面部に設けた塗布液供給部よりの塗布液により被処理基板表面を塗布する工程と、を含むことを特徴とする塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は塗布装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶表示ディスプレイ（LC

D）装置の製造工程においては、LCD基板（ガラス基板）上に例えばITO（Indium Tin Oxide）の薄膜や電極パターン等を形成するために、半導体製造工程において用いられるものと同様なフォトリソグラフィ技術を用いて回路パターン等を縮小してフォトレジストに転写し、これを現像処理する一連の処理が施される。

【0003】 例えば、被処理基板として矩形状のLCD基板を、洗浄装置にて洗浄した後、LCD基板にアドヒージョン処理装置にて疎水化処理を施し、冷却処理装置にて冷却した後、レジスト塗布装置にてフォトレジスト膜すなわち感光膜を塗布形成する。そして、フォトレジストを加熱処理装置にて加熱してバッキング処理を施した後、露光装置にて所定のパターンを露光する。そして、露光後のLCD基板を現像装置にて現像液を塗布して現像した後にリンス液により現像液を洗い流し、現像処理を完了する。

【0004】 上述のレジスト塗布を行う場合、LCD基板等の被処理基板の表面に例えばスピニング法によってレジスト液を塗布する処理が行われる。図6はこのような塗布処理を行う装置の従来例を示す図であり、この塗布装置においては、回転カップ1a内にスピニングチャック1bを設け、このスピニングチャック1b上に被処理基板10を載置して、上方の蓋1cに取り付けられたレジスト液供給管1dから被処理基板10の上にレジスト液を滴下し、スピニングチャック1bをシール部Cにより回転カップ1aの底面の開口部をシールした状態で回転カップ1aと共に回転させて被処理基板10の表面にレジスト液が塗布される。

【0005】 回転カップ1a及びスピニングチャック1bの回転機構に関して説明すると、スピニングチャック1bは昇降軸11の頂部に設けられており、昇降軸11は回転内筒12に嵌着されたスプライン軸受け13に組み合わされている。従って昇降軸11はスプライン軸受け13と共に回転し、またスプライン軸受け13に対して昇降できることになる。回転カップ1aの下方側には回転外筒14が設けられており、回転内筒12と回転外筒14との間には、固定カラー15が介在し、回転内筒12と回転外筒14とは、固定カラー15に対し、夫々軸受け15a、15bを介して回転できるようになっている。

【0006】 そしてスプライン軸受け13及び回転外筒14の外周には夫々同一径の従動プーリ16、17が設けられ、これら従動プーリ16、17には、共通のモータMに設けられた駆動プーリPにより駆動されるベルト16a、17aが夫々掛け渡されている。従って回転カップ1a及びスピニングチャック1bは前記モータMにより同速度で回転することとなる。また図中18は昇降手段であり、この昇降手段18によりスピニングチャック1bが昇降し、蓋1cが開いた状態において回転カップ1aの上面開口部から被処理基板10の受け渡しが行われる。

【0007】一方外部から洗浄液供給管19が固定カラー15内を貫通し、その先端の洗浄液ノズル19aがスピンチャック1bの下方側に位置している。回転カップ1aの内壁にレジスト液が付着したままにしておくとその一部が剥離してパーティクルの要因になるため、例えば1カセットの処理を行う度に、スピンチャック1bを上昇させ、スピンチャック1bと回転カップ1aの底面との間に洗浄液ノズル19を位置させて、ここから洗浄液例えばシンナーを噴射しながらスピンチャック1b及び回転カップ1aを回転させて回転カップ1aの内面を

洗浄している。

【0008】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら上述の塗布装置は次のような問題がある。

(1) 洗浄液供給管19を回転部分の外部から通すために、固定カラー15を介在させて、その両側にスピンチャック1bの回転軸である回転内筒12と回転カップ1aの回転軸である回転外筒14とを設けて、別々の従動プーリ16、17で夫々スピンチャック1b及び回転カップ1aを回転させているが、加速時あるいは減速時に、両回転速度が異なってしまう。即ち、回転カップ1aの重量が大きい場合にベルトが伸びやすく、加速時にはベルト17aの回転にプーリ17が遅れてしまい、また減速時には慣性力によりプーリ17の方が早くなってしまうからである。このためシール部Cが擦れてしまい、パーティクルが発生してしまう。

(2) 固定カラー15の両側に回転内筒12と回転外筒14とを設けていけば回転軸を二重構造としているため構造が複雑である。

【0009】本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は、構造が簡単な塗布装置を提供することにある。また他の目的は、回転載置台と回転容器との間のシール部が擦れることのない塗布装置を提供することにある。更に他の目的は、回転容器内の塗布液の固着を軽減できる塗布方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給すると共に回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布装置において、前記回転容器の上面部に、回転容器の内面に洗浄液を吹き付けるための洗浄液供給部を設けたことを特徴とする。

【0011】請求項2の発明は、請求項1記載の発明において、回転容器は、上面に被処理基板の搬出入口をなす開口部が形成された回転カップと、前記開口部を開閉する蓋体とを含み、前記蓋体に、洗浄液供給部を前記回転容器と相対的に回転自在に装着したことを特徴とする。

【0012】請求項3の発明は、請求項1または2記載の発明において、回転容器と回転載置台とは、回転載置台が回転容器の底壁に密着した状態で共通の回転軸により同じ回転速度で回転することを特徴とする。

【0013】請求項4の発明は、請求項1、2または3記載の発明において、洗浄液供給路と塗布液供給路とを共通の管状体の中に設け、この管状体を回転容器の外側から回転容器の上面部に回転軸の回りに相対的に回転自在に装着し、前記洗浄液供給路の先端部が洗浄液供給部をなすことを特徴とする。

【0014】請求項5の発明は、回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、塗布液を供給する前に回転容器の内面を洗浄液で濡らしておくことを特徴とする。

【0015】請求項6の発明は、回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、前記回転容器の上面部に設けた洗浄液供給部よりの洗浄液により回転容器の内面を濡らしておく工程と、前記回転容器の上面部に設けた塗布液供給部よりの塗布液により被処理基板表面を塗布する工程と、を含むことを特徴とする。

【0016】

【作用】回転容器の例えば上面開口部から被処理基板が回転載置台に受け渡され、前記開口部が蓋体により閉じられた後、回転容器と回転載置台とが回転して塗布液のスピンコーティングが行われる。その後所定枚数の被処理基板の塗布処理が行われた後蓋体に設けられた洗浄液供給部から回転容器の内面に向けて洗浄液を噴射しながら回転容器と回転載置台とを回転させて回転容器内面の洗浄液を行う。

【0017】洗浄液供給管を回転容器の上部側から配管しているため、回転容器の下方側の回転軸の内方を通さなくて済み、回転容器及び回転載置台の各回転軸の間に洗浄液供給管を通すための固定カラーを設けなくてよいので、構造が簡単になる。また回転容器と回転載置台とを同じ速度で回転させる場合共通の回転軸を使用できるので、回転容器と回転載置台との速度の差を生じることがなくシール部が擦れることがない。

【0018】更に回転容器の内面を洗浄液で予め濡らしておけば、塗布液が回転容器の内面に付着しにくくなるので、塗布液の固着が軽減され、容器の洗浄作業の頻度を少なくできる。

【0019】

【実施例】図1は本発明の実施例に係る塗布装置であ

5

り、図中2は、上面が開口し、垂直軸を中心に回転自在な回転カップである。この回転カップ2の上面開口部2Aには、この開口部を開閉するための蓋体21が設けられている。回転カップ2の底面中央部には開口部22が形成されており、その開口縁には、回転カップ2を回転するための回転筒23の上縁が接続されている。なおこの実施例では、回転カップ2及び蓋体21は回転容器をなすものである。

【0020】前記回転カップ2内には、上記垂直軸を中心に回転自在な回転載置台例えばスピチャック3が、周縁部裏面で回転カップ2の底面の開口部22をリング等のシール部材30によりシールし塞ぐように設けられている。このスピチャック3は例えばエアシリンダよりなる昇降機構31により昇降する昇降軸32の頂部に取り付けられており、昇降軸32はスプライン軸受け33により軸受けされている。前記スプライン軸受け33と回転筒23との間には中間リング34が介装されており、スプライン軸受け33と回転筒23とは中間リング34により一体化して回転する。なお、前記中間リング34は、図示しない軸受等からなる構成部材により装

置本体に、回転可能に取付けられている。

【0021】前記回転筒23の外周面には従動プーリ41が周設されており、この従動プーリ41には、スピモータ42に連結された駆動プーリ43によって駆動されるベルト44が掛け渡されている。従ってスピモータ42により回転筒23と昇降軸32とが一体的に回転し、また昇降軸32は昇降機構31によりスプライン軸受け33を介して回転筒23に対して昇降できることとなる。前記スピチャック3は上面部にバキュームチャックを備えていて被処理基板10例えばLCD基板（液晶ディスプレイ用のガラス基板）をチャックする機能を有しており、昇降軸32内に形成された図示しないバキューム通路は、昇降軸32のバキュームシール部35を介して外部の図示しないバキュームラインに接続されている。

【0022】一方前記蓋体21の中心部には、塗布液であるレジスト液及び洗浄液を供給するための管状体5がベアリング50を介して蓋体21に対して回転チャック2の回転軸の回りに相対的に回転できるように装着されており、ベアリング50の内方側の取り付け用筒部50aの中に着脱自在に嵌入されている。この管状体5は図2に示すように外管51及び内管52よりなる二重管構造として構成されており、外管51と内管52との間の空間は図示しないレジスト液の液溜容器に接続されてレジスト液の供給路を構成している。また内管52は図示しない洗浄液例えばシンナーの液溜容器に接続されて洗浄液の供給路を構成し、その先端の洗浄液供給部をなすノズルには、回転カップ2の側周内面の上部から下部に亘って洗浄液を噴射するように複数の噴射孔53が形成されている。

6

【0023】前記蓋体21は、図3に示すように昇降部24により昇降するアーム25に装着されており、アーム25の昇降により上面開口部2Aが開閉されるように構成されている。なお前記管状体5の途中一部は例えばこのアーム25に固定される。また、被処理基板10の搬入搬出用に搬送アーム100が別途設けられており、スピチャック3と被処理基板の搬送アーム100との間の被処理基板10の受け渡しは、蓋体21が上昇し上面開口部2Aが開いたときにスピチャック3が昇降手段31により回転カップ2の上面より上方に上昇し、アーム100がスピチャック3にチャッキングされた被処理基板10の下面より低いレベルでスピチャック3側に進入することにより行われる。

【0024】前記回転カップ2の外側には、回転カップ2を囲むようにドレンカップ6が図示しない固定部に固定して設けられており、このドレンカップ6は、回転カップ2の底部外縁の排液孔26から排出された排液を外部に排出するドレン孔61と、径方向に向かって屈曲した通路が形成された環状の排気路62と、この排気路62に連通し、例えば周方向に4個所形成され、前記排気路62に連通すると共に図示しない排気装置に接続される排気口63と、ドレンカップ本体の上部に放射状に形成された複数の排気路64とを有している。

【0025】次に上述装置の作用について述べる。先ず図3に示したように蓋体21を回転カップ2から上昇させて開いておき、スピチャック3を上昇させて搬送アーム100から被処理基板10例えばLCD基板をスピチャック3に受け渡し、スピチャック3にバキューム吸着させる。続いてスピチャック3を降下させてスピチャック3を回転カップ2の底部にシール部材30を介して密着させ、これにより回転外筒23の内部空間と回転カップ2の内部空間との間をシールし、図4

(a)に示すように被処理基板10の上方の管状体5から塗布液であるレジスト液Rを被処理基板10の中央部に所定量滴下する。

【0026】そしてモータ42（図1参照）を駆動すると、ベルト44により回転筒23が回転すると共に、その回転が中間リング34及びスプライン軸受け33を介して昇降軸32に伝達されるので、昇降軸32も回転する。従って回転カップ2とスピチャック3とが同じ回転速度で同期して回転し、被処理基板10上のレジスト液が遠心力により引き伸ばされて被処理基板10の表面をコーティングし、これにより所定の膜厚の塗布膜であるレジスト層が形成される。

【0027】その後回転カップ2（スピチャック3）の回転を止め、蓋体21を開き、スピチャック3を上昇させて搬送アーム100（図3参照）に被処理基板10を受け渡し、その後新しい被処理基板10をスピチャック3に搬送する。こうして所定枚数の被処理基板例えば1カセット分25枚の被処理基板の塗布処理が終了

した後回転カップ 2 内を洗浄する。この洗浄工程は、図 4 (b) に示すように管状体 5 の内管 5 2 内を通ってきた洗浄液を噴射孔 5 3 より噴射しながら回転カップ 2 をスピinchャック 2 と共に回転させて行われる。即ち洗浄液例えばシンナーは噴射孔 5 3 より回転している回転カップ 2 の内面に向けて点線のように噴射される。噴射孔 5 3 は前記内面の上縁から下縁に亘って洗浄液が噴射されるように設定されるため、内面の全面に亘って洗浄液により濡らされ、スピinchャック時に飛散して回転カップ 2 の内面に付着し固化したレジストが溶かされて内面に沿って流れ落ち、排液孔 2 6 及びドレンカップ 6 のドレン孔 6 1 を介して外部に排出される。

【0028】このように蓋体 2 1 に洗浄液供給部（この例では管状体 5 の内管 5 2 の先端部であるノズル）を設ければ、回転カップ 2 の下方側に洗浄管状体を配管するための固定部分が不要であり、従って回転カップ 2 とスピinchャック 3 との回転軸を分離してその間に固定カラーを介在させるという構成とせずに両回転軸を一体的なものとできる。このため回転軸に係る構造を簡素化できると共に、回転カップ 2 及びスピinchャックの重量の差にかかわらずつまり慣性モーメントの差にかかわらず回転軸を共通化して共通のベルト 4 4 により両方共常に同じ速度で回転するので、回転カップ 2 及びスピinchャック 3 の間をシールしているシール部材 3 が擦れてパーティクルが発生することがない。

【0029】以上において洗浄液供給部を塗布液供給部とは別に設けてもよく、例えば洗浄液供給管と塗布液供給管とを同心状とすることなく並べて設けてもよいし、また塗布液の供給管の先端部を分岐して複数のノズルを噴射方向を変えて設けてもよい。そして回転カップ 2 の洗浄のタイミングは 1 カセット毎に限らず例えば複数カセット毎でもよいし、1 枚の被処理基板のコーティングが終了する度毎であってよい。

【0030】ここで本発明では塗布を行う前に洗浄液で回転カップ 2 の内面を濡らしておくことが好ましく、このようにすれば塗布処理時にレジスト液が回転カップ 2 の内面に付着しても、洗浄液により溶かされて流れ落ちるので、固着するレジスト液の量が少なくなり、この結果固着したレジスト液の剥離によるパーティクルの発生が少なくなるし、また洗浄の頻度を少なくすることができる。この場合上述実施例のように蓋体 2 1 に洗浄液供給部を設ければ、スピinchャック 3 を回転カップ 2 の底面に密着した位置に置いたまま、洗浄液により回転カップ 2 の内面を濡らす工程と塗布工程とを続けて行うことができるので、洗浄液により濡らす工程を取り入れたことによる時間の消費は極めて小さく、スループットの低下を防止できる。なお洗浄液により濡らす工程は、枚葉毎に行ってもよいし、複数枚の被処理基板の塗布処理終了後に行ってもよい。

【0031】上述の塗布装置は単独の装置として使用で

きるが、例えば図 5 に示す LCD 基板の塗布・現像処理装置に組み込んで使用することができる。図 5 において 7 1 はキャリアステージであり、このキャリアステージには、処理前の基板が複数枚収納されるキャリア C 1 及び処理後の基板が収納されるキャリア C 2 が載置される。7 2 は搬出入ピンセット、7 3、7 4 は基板搬送用のメインアーム、7 5 は受け渡し台である。

【0032】メインアーム 7 3 または 7 4 の搬送路の両側には、ブラシ洗浄部 8 1、ジェット水洗部 8 2、本発明に係る塗布装置 8 3、アドヒージョン処理部 8 4、冷却処理部 8 5 及び加熱処理部 8 6、現像処理部 8 7 が設けられており、塗布・現像処理装置の右端部側には搬出入ピンセット 9 1 受け渡し台 9 2 を介して露光装置 9 3 が連結されている。

【0033】上記のように構成される塗布・現像処理装置において、カセット C 1 内に収容された未処理の基板は搬出入ピンセット 7 2 によって取出された後、メインアーム 7 3 に受け渡され、そして、ブラシ洗浄部 8 1 内に搬送される。このブラシ洗浄部 8 1 内にてブラシ洗浄された基板は必要に応じて引続いてジェット水洗部 8 2 内にて高圧ジェット水により洗浄される。この後、基板は、アドヒージョン処理部 8 4 にて疎水化処理が施され、冷却処理部 8 5 にて冷却された後、塗布装置 8 3 にてフォトリソ膜すなわち感光膜が塗布形成される。そして、この後フォトリソ膜が加熱処理部 8 6 にて加熱されてプリベーク処理が施された後、露光装置 9 3 にて所定のパターンが露光される。そして、露光後の基板は現像処理部 8 7 内へ搬送され、現像液により現像された後にリンス液により現像液を洗い流し、現像処理を完了する。

【0034】なお、上記説明の塗布・現像処理装置において、冷却処理部 8 5、加熱処理部 8 6 に図示しない紫外線照射機構を設け、基板に紫外線を照射することにより基板に付着している異物例えば有機物を酸化除去するように構成してもよい。紫外線の照射は、各処理の前、後、処理中あるいは連続して行う。

【0035】冷却処理後の基板表面に有機物が付着していると、例えば次の工程である塗布処理において塗布むら発生の一原因となり均一塗布が阻害される。また、プリベーク処理後の基板表面に有機物が付着していると、次の工程である露光処理において露光むら発生の一原因となり現像後のレジストパターン欠陥が発生したりする。上記紫外線照射により異物を除去しておくことにより上記不具合を解消することが可能となる。

【0036】

【発明の効果】本発明装置によれば、回転容器の上面部に洗浄液供給部を設けているため、回転容器と回転載置台とを同期して回転させるにあたり、洗浄液供給部を通すための固定部分が不要になるので回転のための構造が簡単になる。そして回転容器と回転載置台とを密着させ

9

て同じ速度で回転させる場合には共通の回転軸を使用できるので回転容器と回転載置台との間のシール部が擦れてパーティクルが発生するというおそれはない。また本発明方法によれば回転容器の内面を予め洗浄液で濡らしているため、塗布液の固着が軽減され、例えば洗浄の頻度を少なくすることができ、この場合本発明装置を用いれば洗浄液で濡らす工程を取り入れたことによる洗浄時間の消費を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例に係る塗布装置の全体構成を示す断面図である。

【図 2】 本発明の実施例に係る塗布装置の要部を示す断面図である。

【図 3】 本発明の実施例に係る塗布装置の蓋体の開閉及び被処理体の受け渡しを説明するための断面図である。

【図 4】 本発明の実施例に係る塗布装置の作用を示す説明図である。

【図 5】 本発明の塗布装置を組み込んだ塗布・現像処理

10

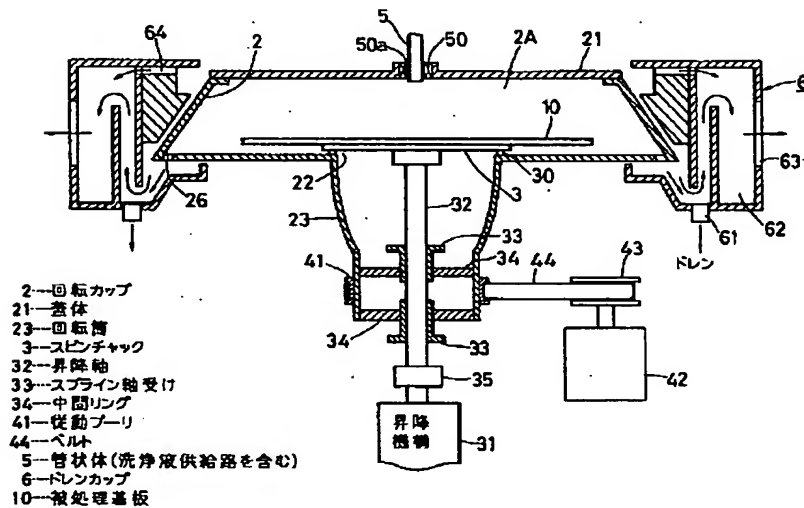
装置を示す概略斜視図である。

【図 6】 従来の塗布装置を示す断面図である。

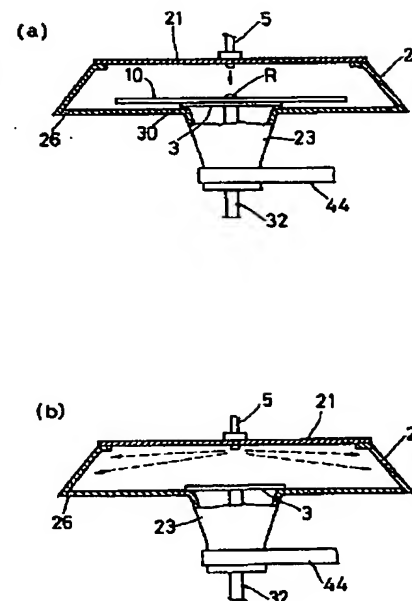
【符号の説明】

2	回転カップ
2 1	蓋体
2 3	回転筒
3	スピンチャック
3 0	シール部
3 2	昇降軸
3 4	中間リング
4 1	従動プーリ
4 4	ベルト
5	管状体
5 1	外管
5 2	内管
5 3	洗浄液の噴射孔
6	ドレインカップ

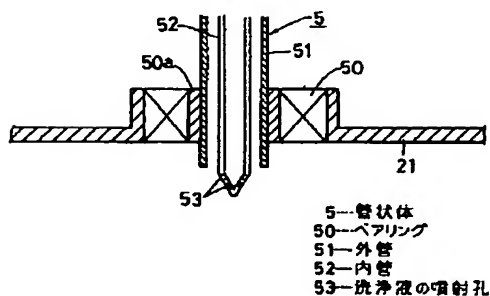
【図 1】



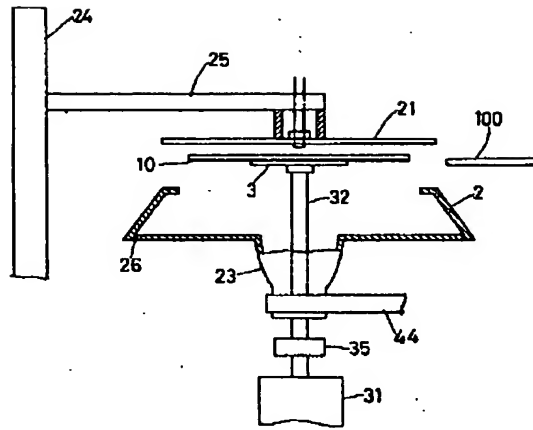
【図 4】



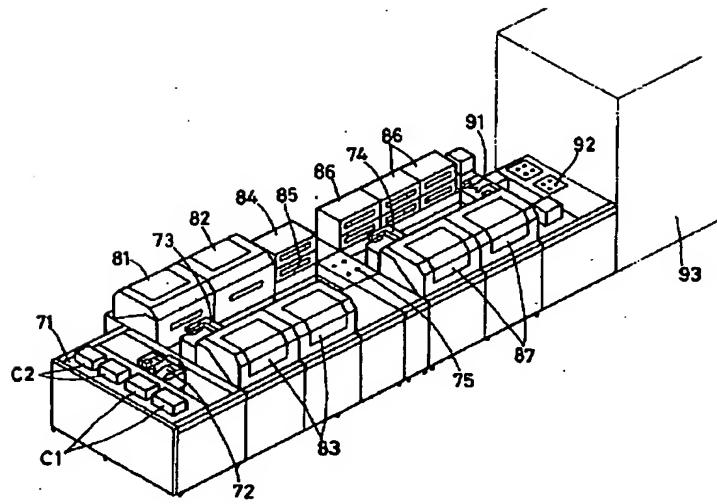
【図 2】



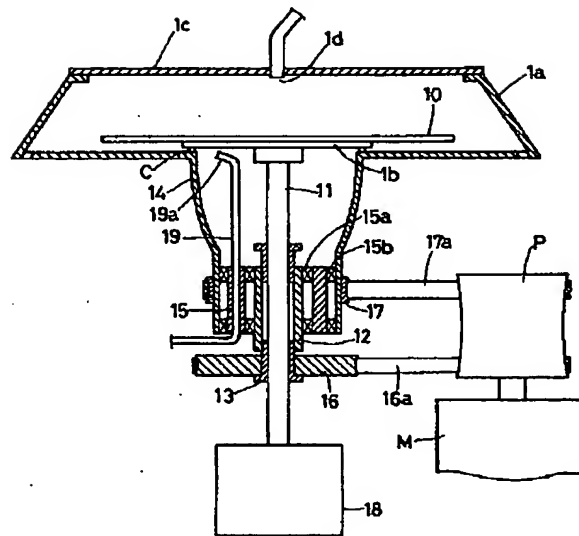
【図 3】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
// B 0 5 C 11/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 7 部門第 2 区分
【発行日】平成 1 1 年 (1 9 9 9) 5 月 2 1 日

【公開番号】特開平 8－8 3 7 6 2
【公開日】平成 8 年 (1 9 9 6) 3 月 2 6 日
【年通号数】公開特許公報 8－8 3 8
【出願番号】特願平 6－2 4 2 2 2 7
【国際特許分類第 6 版】

H01L 21/027
B05C 5/00 101
B05D 1/40
G03F 7/16 502
// B05C 11/08

【F I】

H01L 21/30 564 C
B05C 5/00 101
B05D 1/40 A
G03F 7/16 502
B05C 11/08

【手続補正書】

【提出日】平成 9 年 1 2 月 1 7 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】塗布装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転容器と、この回転容器の中に位置し、相対的に昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給すると共に回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布装置において、前記回転容器に、回転容器の内面に洗浄液を吹き付けるための洗浄液供給部を設けたことを特徴とする塗布装置。

【請求項 2】 回転容器と回転載置台とは、回転載置台が回転容器の底壁に密着した状態で共通の回転軸により同じ回転速度で回転することを特徴とする請求項 1 記載の塗布装置。

【請求項 3】 上面が被処理基板の搬出入口をなす回転カップと前記搬出入口を閉塞する蓋体とからなる回転容器と、
前記回転容器内に設けられた、被処理基板を載置する回転載置台と、
前記被処理基板の上に塗布液を供給する塗布液供給部

と、

前記回転容器の内面に洗浄液を吹き付けるための洗浄液供給部と、

前記回転載置台と回転容器との間に当該回転載置台と回転容器との間をシールするためのシール部材と、

前記回転容器及び回転載置台の各回転軸と一緒に回転するように各回転軸を接続する接続手段と、を備えたことを特徴とする塗布装置。

【請求項 4】 回転容器は、当該回転容器の回転軸と同軸の透孔を中心部に有し、洗浄液供給手段は、前記透孔から回転容器内に突出した洗浄液供給管を有していることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の塗布装置。

【請求項 5】 洗浄液供給路と塗布液供給路とを共通の管状体の中に設け、この管状体を回転容器の外側から回転容器に回転軸の回りに相対的に回転自在に装着し、前記洗浄液供給路の先端部が洗浄液供給部をなすことを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の塗布装置。

【請求項 6】 回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、

塗布液を供給する前に回転容器の内面を洗浄液で濡らしておくことを特徴とする塗布方法。

【請求項 7】 回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液

を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、

前記回転容器に設けた洗浄液供給部よりの洗浄液により回転容器の内面を濡らしておく工程と、

前記回転容器の上面部に設けた塗布液供給部よりの塗布液により被処理基板表面を塗布する工程と、

を含むことを特徴とする塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は塗布装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとしている課題】一般に、液晶表示ディスプレイ (LCD) 装置の製造工程においては、LCD 基板 (ガラス基板) 上に例えばITO (Indium Tin Oxide) の薄膜や電極パターン等を形成するために、半導体製造工程において用いられるものと同様なフォトリソグラフィ技術を用いて回路パターン等を縮小してフォトリソに転写し、これを現像処理する一連の処理が施される。

【0003】例えば、被処理基板として矩形状のLCD基板を、洗浄装置にて洗浄した後、LCD基板にアドヒージョン処理装置にて疎水化処理を施し、冷却処理装置にて冷却した後、レジスト塗布装置にてフォトリソ膜すなわち感光膜を塗布形成する。そして、フォトリソを加熱処理装置にて加熱してベーキング処理を施した後、露光装置にて所定のパターンを露光する。そして、露光後のLCD基板を現像装置にて現像液を塗布して現像した後、リンス液により現像液を洗い流し、現像処理を完了する。

【0004】上述のレジスト塗布を行う場合、LCD基板等の被処理基板の表面に例えばスピナーコーティング法によってレジスト液を塗布する処理が行われる。本発明は、この種の塗布装置において新規な技術を提供することにより、その目的は、構造が簡単な塗布装置を提供すること、回転載置台と回転容器との間のシール部が擦れることのない塗布装置を提供すること、回転容器内の塗布液の固着を軽減できる塗布方法を提供することなどにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給すると共に回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布装置において、前記回転容器に、回転容器の内面に洗浄液を吹き付けるための洗浄液供給部を設けたことを特徴とする。この場合例えば回転容器と回転載置台とは、回転載置台が回転容器の底壁に

密着した状態で共通の回転軸により同じ回転速度で回転する。請求項3の発明は、上面が被処理基板の搬出入口をなす回転カップと前記搬出入口を閉塞する蓋体とからなる回転容器と、前記回転容器内に設けられた、被処理基板を載置する回転載置台と、前記被処理基板の上に塗布液を供給する塗布液供給部と、前記回転容器の内面に洗浄液を吹き付けるための洗浄液供給部と、前記回転載置台と回転容器との間に当該回転載置台と回転容器との間をシールするためのシール部材と、前記回転容器及び回転載置台の各回転軸が一緒に回転するように各回転軸を接続する接続手段と、を備えたことを特徴とする。以上の発明において、例えば回転容器は、当該回転容器の回転軸と同軸の透孔を中心部に有し、洗浄液供給手段は、前記透孔から回転容器内に突出した洗浄液供給管を有している。また洗浄液供給路と塗布液供給路とを共通の管状体の中に設け、この管状体を回転容器の外側から回転容器に回転軸の回りに相対的に回転自在に装着し、前記洗浄液供給路の先端部が洗浄液供給部をなすようにしてもよい。請求項6の発明は、回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、塗布液を供給する前に回転容器の内面を洗浄液で濡らしておくことを特徴とする。請求項7の発明は、回転容器と、この回転容器の中に位置し、昇降及び回転自在な回転載置台とを備え、回転載置台の上に被処理基板を載せて、被処理基板表面に塗布液を供給し、回転載置台と回転容器とを回転させ、これにより被処理基板上に塗布膜を形成する塗布方法において、前記回転容器に設けた洗浄液供給部よりの洗浄液により回転容器の内面を濡らしておく工程と、前記回転容器の上面部に設けた塗布液供給部よりの塗布液により被処理基板表面を塗布する工程と、を含むことを特徴とする。

【0016】

【作用】被処理基板が回転載置台に受け渡され、前記開口部が蓋体により閉じられた後、回転容器と回転載置台とが回転して塗布液のスピナーコーティングが行われる。その後所定枚数の被処理基板の塗布処理が行われた後、回転容器に設けられた洗浄液供給部から回転容器の内面に向けて洗浄液を噴射しながら回転容器と回転載置台とを回転させて回転容器内面の洗浄を行う。また回転容器と回転載置台とを同じ速度で回転させる場合共通の回転軸を使用できるので、回転容器と回転載置台との速度の差を生じることがなくシール部が擦れることがない。更に回転容器の内面を洗浄液で予め濡らしておけば、塗布液が回転容器の内面に付着しにくくなるので、塗布液の固着が軽減され、容器の洗浄作業の頻度を少なくできる。

【0019】

【実施例】図1は本発明の実施例に係る塗布装置であり、図中2は、上面が開口し、垂直軸を中心に回転自在な回転カップである。この回転カップ2の上面開口部2Aには、この開口部を開閉するための蓋体21が設けられている。回転カップ2の底面中央部には開口部22が形成されており、その開口縁には、回転カップ2を回転するための回転筒23の上縁が接続されている。なおこの実施例では、回転カップ2及び蓋体21は回転容器をなすものである。

【0020】前記回転カップ2内には、上記垂直軸を中心に回転自在な回転載置台例えばスピチャック3が、周縁部裏面で回転カップ2の底面の開口部22をOリング等のシール部材30によりシールし塞ぐように設けられている。このスピチャック3は例えばエアシリンダよりなる昇降機構31により昇降する昇降軸32の頂部に取り付けられており、昇降軸32はスプライン軸受け33により軸受けされている。前記スプライン軸受け33と回転筒23との間には中間リング34が介装されており、スプライン軸受け33と回転筒23とは中間リング34により一体化して回転する。この例ではスプライン軸受け33と中間リング34とは接続手段をなすものである。なお、前記中間リング34は、図示しない軸受等からなる構成部材により装置本体に、回転可能に取付けられている。

【0021】前記回転筒23の外周面には従動プーリ41が周設されており、この従動プーリ41には、スピモータ42に連結された駆動プーリ43によって駆動されるベルト44が掛け渡されている。従ってスピモータ42により回転筒23と昇降軸32とが一体的に回転し、また昇降軸32は昇降機構31によりスプライン軸受け33を介して回転筒23に対して昇降できることとなる。前記スピチャック3は上面部にバキュームチャックを備えていて被処理基板10例えばLCD基板（液晶ディスプレイ用のガラス基板）をチャックする機能を有しており、昇降軸32内に形成された図示しないバキューム通路は、昇降軸32のバキュームシール部35を介して外部の図示しないバキュームラインに接続されている。

【0022】一方前記蓋体21の中心部には、塗布液であるレジスト液及び洗浄液を供給するための管状体5がベアリング50を介して蓋体21に対して回転チャック2の回転軸の回りに相対的に回転できるように装着されており、ベアリング50の内方側の取り付け用筒部50aの中（透孔）に着脱自在に嵌入されている。この管状体5は図2に示すように外管51及び内管52よりなる二重管構造として構成されており、外管51と内管52との間の空間は図示しないレジスト液の液溜容器に接続されてレジスト液の供給路を構成している。また内管52は図示しない洗浄液例えばシンナーの液溜容器に接続されて洗浄液の供給路を構成し、その先端の洗浄液供給

部をなすノズルには、回転カップ2の側周内面の上部から下部に亘って洗浄液を噴射するように複数の噴射孔53が形成されている。

【0023】前記蓋体21は、図3に示すように昇降部24により昇降するアーム25に装着されており、アーム25の昇降により上面開口部2Aが開閉されるように構成されている。なお前記管状体5の途中一部は例えばこのアーム25に固定される。また、被処理基板10の搬入搬出用に搬送アーム100が別途設けられており、スピチャック3と被処理基板の搬送アーム100との間の被処理基板10の受け渡しは、蓋体21が上昇し上面開口部2Aが開いたときにスピチャック3が昇降手段31により回転カップ2の上面より上方に上昇し、アーム100がスピチャック3にチャッキングされた被処理基板10の下面より低いレベルでスピチャック3側に進入することにより行われる。

【0024】前記回転カップ2の外側には、回転カップ2を囲むようにドレンカップ6が図示しない固定部に固定して設けられており、このドレンカップ6は、回転カップ2の底部外縁の排液孔26から排出された排液を外部に排出するドレン孔61と、径方向に向かって屈曲した通路が形成された環状の排気路62と、この排気路62に連通し、例えば周方向に4個所形成され、前記排気路62に連通すると共に図示しない排気装置に接続される排気口63と、ドレンカップ本体の上部に放射状に形成された複数の排気路64とを有している。

【0025】次に上述装置の作用について述べる。先ず図3に示したように蓋体21を回転カップ2から上昇させて開いておき、スピチャック3を上昇させて搬送アーム100から被処理基板10例えばLCD基板をスピチャック3に受け渡し、スピチャック3にバキューム吸着させる。続いてスピチャック3を降下させてスピチャック3を回転カップ2の底部にシール部材30を介して密着させ、これにより回転外筒23の内部空間と回転カップ2の内部空間との間をシールし、図4

(a)に示すように被処理基板10の上方の管状体5から塗布液であるレジスト液Rを被処理基板10の中央部に所定量滴下する。

【0026】そしてモータ42（図1参照）を駆動すると、ベルト44により回転筒23が回転すると共に、その回転が中間リング34及びスプライン軸受け33を介して昇降軸32に伝達されるので、昇降軸32も回転する。従って回転カップ2とスピチャック3とが同じ回転速度で同期して回転し、被処理基板10上のレジスト液が遠心力により引き伸ばされて被処理基板10の表面をコーティングし、これにより所定の膜厚の塗布膜であるレジスト層が形成される。

【0027】その後回転カップ2（スピチャック3）の回転を止め、蓋体21を開き、スピチャック3を上昇させて搬送アーム100（図3参照）に被処理基板1

0を受け渡し、その後新しい被処理基板10をスピynchャック3に搬送する。こうして所定枚数の被処理基板例えば1カセット分25枚の被処理基板の塗布処理が終了した後回転カップ2内を洗浄する。この洗浄工程は、図4(b)に示すように管状体5の内管52内を通ってきた洗浄液を噴射孔53より噴射しながら回転カップ2をスピynchャック2と共に回転させて行われる。即ち洗浄液例えばシンナーは噴射孔53より回転している回転カップ2の内面に向けて点線のように噴射される。噴射孔53は前記内面の上縁から下縁に亘って洗浄液が噴射されるように設定されるため、内面の全面に亘って洗浄液により濡らされ、スピynchコーティング時に飛散して回転カップ2の内面に付着し固化したレジストが溶かされて内面に沿って流れ落ち、排液孔26及びドレンカップ6のドレン孔61を介して外部に排出される。

【0028】このように蓋体21に洗浄液供給部（この例では管状体5の内管52の先端部であるノズル）を設ければ、回転カップ2の下方側に洗浄管状体を配管するための固定部分が不要であり、従って回転カップ2とスピynchャック3との回転軸を分離してその間に固定カラーを介在させるという構成とせず、両回転軸を一体的なものとできる。このため回転軸に係る構造を簡素化できると共に、回転カップ2及びスピynchャックの重量の差にかかわらずつまり慣性モーメントの差にかかわらず回転軸を共通化して共通のベルト44により両方共常に同じ速度で回転するので、回転カップ2及びスピynchャック3の間をシールしているシール部材3が擦れてパーティクルが発生することがない。

【0029】以上において洗浄液供給部を塗布液供給部とは別に設けてもよく、例えば洗浄液供給管と塗布液供給管とを同心状とすることなく並べて設けてもよい、また塗布液の供給管の先端部を分岐して複数のノズルを噴射方向を変えて設けてもよい。そして回転カップ2の洗浄のタイミングは1カセット毎に限らず例えば複数カセット毎でもよい、1枚の被処理基板のコーティングが終了する度毎であってもよい。

【0030】ここで本発明では塗布を行う前に洗浄液で回転カップ2の内面を濡らしておくことが好ましく、このようにすれば塗布処理時にレジスト液が回転カップ2の内面に付着しても、洗浄液により溶かされて流れ落ちるので、固着するレジスト液の量が少なくなり、この結果固着したレジスト液の剥離によるパーティクルの発生が少なくなるし、また洗浄の頻度を少なくすることができる。この場合上述実施例のように蓋体21に洗浄液供給部を設ければ、スピynchャック3を回転カップ2の底面に密着した位置に置いたまま、洗浄液により回転カップ2の内面を濡らす工程と塗布工程とを続けて行うことができるので、洗浄液により濡らす工程を取り入れたことによる時間の消費は極めて小さく、スループットの低下を防止できる。なお洗浄液により濡らす工程は、枚葉

毎に行ってもよいし、複数枚の被処理基板の塗布処理終了後に行ってもよい。

【0031】上述の塗布装置は単独の装置として使用できるが、例えば図5に示すLCD基板の塗布・現像処理装置に組み込んで使用することができる。図5において71はキャリアステージであり、このキャリアステージには、処理前の基板が複数枚収納されるキャリアC1及び処理後の基板が収納されるキャリアC2が載置される。72は搬出入ピンセット、73、74は基板搬送用のメインアーム、75は受け渡し台である。

【0032】メインアーム73または74の搬送路の両側には、ブラシ洗浄部81、ジェット水洗部82、本発明に係る塗布装置83、アドヒージョン処理部84、冷却処理部85及び加熱処理部86、現像処理部87が設けられており、塗布・現像処理装置の右端部側には搬出入ピンセット91受け渡し台92を介して露光装置93が連結されている。

【0033】上記のように構成される塗布・現像処理装置において、カセットC1内に收容された未処理の基板は搬出入ピンセット72によって取出された後、メインアーム73に受け渡され、そして、ブラシ洗浄部81内に搬送される。このブラシ洗浄部81内にてブラシ洗浄された基板は必要に応じて引続いてジェット水洗部82内にて高圧ジェット水により洗浄される。この後、基板は、アドヒージョン処理部84にて疎水化処理が施され、冷却処理部85にて冷却された後、塗布装置83にてフォトレジスト膜すなわち感光膜が塗布形成される。そして、この後フォトレジストが加熱処理部86にて加熱されてプリベーキング処理が施された後、露光装置93にて所定のパターンが露光される。そして、露光後の基板は現像処理部87内へ搬送され、現像液により現像された後にリンス液により現像液を洗い流し、現像処理を完了する。

【0034】なお、上記説明の塗布・現像処理装置において、冷却処理部85、加熱処理部86に図示しない紫外線照射機構を設け、基板に紫外線を照射することにより基板に付着している異物例えば有機物を酸化除去するように構成してもよい。紫外線の照射は、各処理の前、後、処理中あるいは連続して行う。

【0035】冷却処理後の基板表面に有機物が付着していると、例えば次の工程である塗布処理において塗布むら発生の一原因となり均一塗布が阻害される。また、プリベーキング処理後の基板表面に有機物が付着していると、次の工程である露光処理において露光むら発生の一原因となり現像後のレジストパターン欠陥が発生したりする。上記紫外線照射により異物を除去しておくことにより上記不具合を解消することが可能となる。

【0036】

【発明の効果】本発明装置によれば、被処理基板の塗布処理時に飛散して回転カップ内に付着した塗布液を洗浄

することができる。そして回転容器と回転載置台とを密着させて同じ速度で回転させる場合には共通の回転軸を使用できるので回転容器と回転載置台との間のシール部が擦れてパーティクルが発生するというおそれはない。

また本発明方法によれば回転容器の内面を予め洗浄液で濡らしているため、塗布液の固着が軽減され、例えば洗浄の頻度を少なくすることができ、この場合本発明装置を用いれば洗浄液で濡らす工程を取り入れたことによる洗浄時間の消費を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る塗布装置の全体構成を示す断面図である。

【図 2】本発明の実施例に係る塗布装置の要部を示す断面図である。

【図 3】本発明の実施例に係る塗布装置の蓋体の開閉及び被処理体の受け渡しを説明するための断面図である。

【図 4】本発明の実施例に係る塗布装置の作用を示す説明図である。

【図 5】本発明の塗布装置を組み込んだ塗布・現像処理装置を示す概略斜視図である。

【符号の説明】

2	回転カップ
2 1	蓋体
2 3	回転筒
3	スピンチャック
3 0	シール部
3 2	昇降軸
3 4	中間リング
4 1	従動プーリ
4 4	ベルト
5	管状体
5 1	外管
5 2	内管
5 3	洗浄液の噴射孔
6	ドレインカップ

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】削除

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A coater characterized by providing the following A tumbler The penetrant-remover feed zone for spraying a penetrant remover on an inner surface of a tumbler at the upper surface section of said tumbler in a coater which is located in this tumbler, is equipped with a revolution installation base in which rise and fall and a revolution are free, carries a processed substrate on a revolution installation base, is made to rotate a revolution installation base and a tumbler while supplying spreading liquid to a processed substrate front face, and forms a spreading film on a processed substrate by this

[Claim 2] A tumbler is a coater according to claim 1 characterized by equipping said lid with a penetrant remover feed zone free [rotation] relatively [tumbler / said] including a revolution cup from which opening which makes a taking-out entrance of a processed substrate was formed in the upper surface, and a lid which open and close said opening.

[Claim 3] A tumbler and a revolution installation base are a coater according to claim 1 or 2 characterized by rotating with the same rotational speed with the common axis of rotation after a revolution installation base has stuck to a bottom wall of a tumbler.

[Claim 4] A coater according to claim 1, 2,

or 3 characterized by preparing a penetrant remover supply way and a spreading liquid supply way into a common tubular object, equipping the upper surface section of a tumbler with this tubular object free [a revolution] relatively [surroundings / of the axis of rotation] from an outside of a tumbler, and a point of said penetrant remover supply way making a penetrant remover feed zone.

[Claim 5] The method of application which is equipped with the following, carries a processed substrate on a revolution installation base, supplies spreading liquid to a processed substrate front face, is made to rotate a revolution installation base and a tumbler, and is characterized by soaking an inner surface of a tumbler in a penetrant remover before supplying spreading liquid in the method of application which forms a spreading film on a processed substrate by this. A tumbler It is located in this tumbler and is the revolution installation base in which rise and fall and a revolution are free.

[Claim 6] The method of application which is located in a tumbler characterized by providing the following, and this tumbler, is equipped with a revolution installation base in which rise and fall and a revolution are free, carries a processed substrate on a revolution installation base, supplies spreading liquid to a processed substrate front face,

is made to rotate a revolution installation base and a tumbler, and forms a spreading film on a processed substrate by this A process which wets an inner surface of a tumbler by penetrant remover from a penetrant remover feed zone prepared in the upper surface section of said tumbler A process which applies a processed substrate front face with spreading liquid from a spreading liquid feed zone prepared in the upper surface section of said tumbler.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a coater and its method.

[0002]

[Description of the Prior Art] generally, in order to form a thin film, an electrode pattern, etc. of ITO (Indium Tin Oxide) on a LCD substrate (glass substrate) in the manufacturing process of liquid crystal display display (LCD) equipment, a circuit pattern etc. is reduce using the same photolithography technology as what is use in a semiconductor manufacturing process, it imprints to a photoresist, and the development of this is carry out -- a series of processings are perform.

[0003] For example, as a processed substrate, after a washing station washes a rectangle-like LCD substrate,

hydrophobing processing is performed to a LCD substrate with an adhesion processor, and after cooling with a cooling processor, spreading formation of a photoresist film, i.e., the film, is carried out with a resist coater. And after heating a photoresist with a heat treatment equipment and performing baking processing, a predetermined pattern is exposed with an aligner. And after applying a developer and developing the LCD substrate after exposure with a developer, washout and a development are completed for a developer by the rinse.

[0004] When performing above-mentioned resist spreading, processing which applies resist liquid to the front face of processed substrates, such as a LCD substrate, for example, with a spin coating method is performed. Drawing 6 is drawing showing the conventional example of the equipment which performs such spreading processing, and is set to this coater. Prepare spin-chuck 1b in revolution cup 1a, and the processed substrate 10 is laid on this spin-chuck 1b. Resist liquid is dropped on the processed substrate 10 from 1d of resist liquid supply pipes attached in upper lid 1c. In spin-chuck 1b, it is made to rotate with revolution cup 1a by the seal section C, where the seal of the opening of the base of revolution cup 1a is carried out, and resist liquid is applied to the front face of the processed substrate 10.

[0005] If the rolling mechanism of revolution cup 1a and spin-chuck 1b is explained, spin-chuck 1b is prepared in the crowning of the rise-and-fall shaft 11, and the rise-and-fall shaft 11 is combined with the castellated-shaft receptacle 13 attached in the revolution container liner 12. Therefore, the rise-and-fall shaft 11 will rotate with the castellated-shaft receptacle 13, and can be gone up and down to the castellated-shaft receptacle 13. The revolution outer case 14 is formed in the lower part side of revolution cup 1a, the fixed color 15 intervenes between the revolution container liner 12 and the revolution outer case 14, and the revolution container liner 12 and the revolution outer case 14 can be rotated now through bearings 15a and 15b to the fixed color 15, respectively.

[0006] And the driven pulleys 16 and 17 of the diameter of the same are formed in the periphery of the castellated-shaft receptacle 13 and the revolution outer case 14, respectively, and these driven pulleys 16 and 17 are built over the belts 16a and 17a driven by driving pulley P prepared in the common motor M, respectively. Therefore, revolution cup 1a and spin-chuck 1b will rotate at this speed by said motor M. Moreover, 18 in drawing is a rise-and-fall means, spin-chuck 1b goes up and down with this rise-and-fall means 18, and delivery of the processed substrate 10 is performed from upper surface opening of revolution

cup 1a in the condition that lid 1c opened.

[0007] On the other hand, the penetrant remover supply pipe 19 penetrates the inside of the fixed color 15 from the exterior, and penetrant remover nozzle 19a at the head is located in the lower part side of spin-chuck 1b. Since the part will exfoliate and it will become the factor of particle, if resist liquid keeps adhered to the wall of revolution cup 1a, For example, whenever it processes one cassette, spin-chuck 1b is raised. Locating the penetrant remover nozzle 19 between spin-chuck 1b and the base of revolution cup 1a, and injecting a penetrant remover, for example, thinner, from here, spin-chuck 1b and revolution cup 1a are rotated, and the inner surface of revolution cup 1a is washed.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, an above-mentioned coater has the following problems.

(1) Although the fixed color 15 is made to intervene, the revolution container liner 12 which is the axis of rotation of spin-chuck 1b, and the revolution outer case 14 which is the axis of rotation of revolution cup 1a are formed in the both sides and spin-chuck 1b and revolution cup 1a are rotated by the separate driven pulleys 16 and 17, respectively in order to let the penetrant remover supply pipe 19 pass from the outside of a rotating part, both rotational speed will differ at the time of acceleration or a slowdown. That

is, it is because a pulley 17 is behind [the revolution of belt 17a] in a belt at the time of elongation or the acceleration which becomes empty and the direction of a pulley 17 becomes early with an inertia force at the time of a slowdown, when the weight of revolution cup 1a is large. For this reason, the seal section C will be worn and particle will occur.

(2) Since the revolution container liner 12 and the revolution outer case 14 are formed in the both sides of the fixed color 15 and the axis of rotation is made into dual structure so to speak, structure is complicated.

[0009] This invention is made under such a situation and the object has structure in offering an easy coater. Moreover, other objects are to offer the coater against which the seal section between a revolution installation base and a tumbler does not rub. Furthermore, other objects are to offer the method of application which can mitigate fixing of the spreading liquid in a tumbler.

[0010]

[Means for Solving the Problem]
Invention of claim 1 is located in a tumbler and this tumbler, and is equipped with a revolution installation base in which rise and fall and a revolution are free. In a coater which carries a processed substrate on a revolution installation base, is made to rotate a revolution installation base and a tumbler while supplying spreading

liquid to a processed substrate front face, and forms a spreading film on a processed substrate by this. It is characterized by preparing a penetrant remover feed zone for spraying a penetrant remover on an inner surface of a tumbler at the upper surface section of said tumbler.

[0011] Invention of claim 2 is characterized by a tumbler equipping said lid with a penetrant remover feed zone free [rotation] relatively [tumbler / said] including a revolution cup from which opening which makes a taking-out entrance of a processed substrate was formed in the upper surface, and a lid which open and close said opening in invention according to claim 1.

[0012] Invention of claim 3 is characterized by rotating with the same rotational speed with the axis of rotation with a tumbler and a revolution installation base common after a revolution installation base has stuck to a bottom wall of a tumbler in invention according to claim 1 or 2.

[0013] In invention according to claim 1, 2, or 3, invention of claim 4 prepares a penetrant remover supply way and a spreading liquid supply way into a common tubular object, equips the upper surface section of a tumbler with this tubular object free [a revolution] relatively [surroundings / of the axis of rotation] from an outside of a tumbler, and is characterized by a point of said penetrant remover supply way making a

penetrant remover feed zone.

[0014] Invention of claim 5 is located in a tumbler and this tumbler, and is equipped with a revolution installation base in which rise and fall and a revolution are free. A processed substrate is carried on a revolution installation base, spreading liquid is supplied to a processed substrate front face, and a revolution installation base and a tumbler are rotated, and before supplying spreading liquid in the method of application which forms a spreading film on a processed substrate by this, it is characterized by soaking an inner surface of a tumbler in a penetrant remover.

[0015] Invention of claim 6 is located in a tumbler and this tumbler, and is equipped with a revolution installation base in which rise and fall and a revolution are free. In the method of application which carries a processed substrate on a revolution installation base, supplies spreading liquid to a processed substrate front face, is made to rotate a revolution installation base and a tumbler, and forms a spreading film on a processed substrate by this. It is characterized by including a process which wets an inner surface of a tumbler by penetrant remover from a penetrant remover feed zone prepared in the upper surface section of said tumbler, and a process which applies a processed substrate front face with spreading liquid from a spreading liquid feed zone

prepared in the upper surface section of said tumbler.

[0016]

[Function] After a processed substrate is received and passed to a revolution installation base for example, from upper surface opening of a tumbler and said opening is closed with a lid, a tumbler and a revolution installation base rotate and spin coating of spreading liquid is performed. Injecting a penetrant remover towards the inner surface of a tumbler from the penetrant remover feed zone prepared in the lid, after spreading processing of the processed substrate of predetermined number of sheets is performed after that, a tumbler and a revolution installation base are rotated and the penetrant remover of a tumbler inner surface is performed.

[0017] Since the penetrant remover supply pipe is piped from the upper part side of a tumbler and it is not necessary to let a way pass among the axes of rotation by the side of the lower part of a tumbler, and to prepare the fixed color for letting a penetrant remover supply pipe pass between each axis of rotation of a tumbler and a revolution installation base, structure becomes easy. Moreover, since the axis of rotation common to the case where a tumbler and a revolution installation base are rotated at the same speed can be used, the difference of the speed of a tumbler and a revolution installation base is not produced, and the

seal section is not worn.

[0018] Furthermore, if the inner surface of a tumbler is beforehand soaked in the penetrant remover, since spreading liquid will stop being able to adhere to the inner surface of a tumbler easily, fixing of spreading liquid is mitigated and the frequency of washing of a container can be lessened.

[0019]

[Example] Drawing 1 is a coater concerning the example of this invention, the upper surface carries out the opening of two in drawing, and it is the revolution cup which can rotate freely centering on vertical axes. The lid 21 for opening and closing this opening is formed in upper surface opening 2A of this revolution cup 2. Opening 22 is formed in the base center section of the revolution cup 2, and the upper limb of the tumbling barrel 23 for rotating the revolution cup 2 is connected to the opening edge. In addition, in this example, the revolution cup 2 and a lid 21 form a tumbler.

[0020] In said revolution cup 2, it is prepared so that the seal of the opening 22 of the base of the revolution cup 2 may be carried out by the seal members 30, such as an O ring, the revolution installation base 3, for example, the spin chuck, which can rotate freely centering on the above-mentioned vertical axes, and it may plug it up with a periphery section rear face. This spin chuck 3 is attached in the crowning of the

rise-and-fall shaft 32 which goes up and down by the elevator style 31 which consists of an air cylinder, and the bearing of the rise-and-fall shaft 32 is carried out with the castellated-shaft receptacle 33. The intermediate stiffening ring 34 is infixed between said castellated-shaft receptacles 33 and tumbling barrels 23, it unifies with an intermediate stiffening ring 34, and the castellated-shaft receptacle 33 and a tumbling barrel 23 are rotated. In addition, said intermediate stiffening ring 34 is attached in the main part of equipment pivotable by the configuration member which consists of bearing which is not illustrated.

[0021] The driven pulley 41 is attached around the peripheral face of said tumbling barrel 23, and this driven pulley 41 is built over the belt 44 driven by the driving pulley 43 connected with the spin motor 42. Therefore, a tumbling barrel 23 and the rise-and-fall shaft 32 will rotate in one by the spin motor 42, and the rise-and-fall shaft 32 can be gone up and down to a tumbling barrel 23 through the castellated-shaft receptacle 33 by the elevator style 31. Said spin chuck 3 has the function which equips the upper surface section with the vacuum chuck, and carries out the chuck of the processed substrate 10, for example, the LCD substrate, (glass substrate for liquid crystal displays), and the vacuum passage which was formed in the

rise-and-fall shaft 32 and which is not illustrated is connected to the vacuum line which the exterior does not illustrate through the vacuum seal section 35 of the rise-and-fall shaft 32.

[0022] On the other hand, it is equipped so that the tubular object 5 for supplying the resist liquid and the penetrant remover which are spreading liquid to the core of said lid 21 can rotate relatively [surroundings / of the axis of rotation of the revolution chuck 2] to a lid 21 through a bearing 50, and it is inserted free [attachment and detachment] among bearings 50 in attaching cylinder part 50a by the side of a way. This tubular object 5 is constituted as double pipe structure which consists of an outer tube 51 and an inner tube 52, as shown in drawing 2 , it connects with the liquid pool container of the resist liquid which is not illustrated, and the space between an outer tube 51 and an inner tube 52 constitutes the supply way of resist liquid. Moreover, it connects with the penetrant remover, for example, the liquid pool container of thinner, which is not illustrated, and an inner tube 52 constitutes the supply way of a penetrant remover, and two or more nozzles 53 are formed in the nozzle which makes the penetrant remover feed zone at the head so that the lower part may be covered from the upper part of the side periphery inner surface of the revolution cup 2 and a penetrant remover may be injected.

[0023] As shown in drawing 3 , the arm 25 which goes up and down by the rise-and-fall section 24 is equipped with said lid 21, and it is constituted so that upper surface opening 2A may be opened and closed by rise and fall of an arm 25. In addition, a part is fixed to this arm 25 in the middle of said tubular object 5. The conveyance arm 100 is separately formed in carrying-in taking out of the processed substrate 10. Moreover, delivery of the processed substrate 10 between a spin chuck 3 and the conveyance arm 100 of a processed substrate When a lid 21 goes up and upper surface opening 2A opens, a spin chuck 3 goes up with the rise-and-fall means 31 more nearly up than the upper surface of the revolution cup 2. It is carried out by advancing into a spin-chuck 3 side on level with an arm 100 lower than the underside of the processed substrate 10 by which chucking was carried out to the spin chuck 3.

[0024] It fixes to the fixed part which the drain cup 6 does not illustrate so that the revolution cup 2 may be surrounded, and is prepared in the outside of said revolution cup 2. This drain cup 6 The drain hole 61 which discharges outside the effluent discharged from the effluent hole 26 of the bottom outside edge of the revolution cup 2, The exhaust port 63 connected to the exhaust which is not illustrated while it is open for free passage on the annular exhaust air way 62 in which the path crooked toward the

direction of a path was formed, and this exhaust air way 62, for example, four places are formed in a hoop direction and it is open for free passage on said exhaust air way 62. It has two or more exhaust air ways 64 formed in the upper part of the main part of a drain cup at the radial.

[0025] Next, an operation of the above-mentioned equipment is described. As first shown in drawing 3, a lid 21 is raised from the revolution cup 2, and is opened, a spin chuck 3 is raised, the processed substrate 10, for example, a LCD substrate, is delivered to a spin chuck 3 from the conveyance arm 100, and a spin chuck 3 is made to carry out vacuum adsorption. Then, a spin chuck 3 is dropped, a spin chuck 3 is stuck at the pars basilaris ossis occipitalis of the revolution cup 2 through the seal member 30, the seal of between the building envelope of the revolution outer case 23 and the building envelopes of the revolution cup 2 is carried out by this, and as shown in drawing 4 (a), specified quantity dropping of the resist liquid R which is spreading liquid is carried out in the center section of the processed substrate 10 from the upper tubular object 5 of the processed substrate 10.

[0026] And since the revolution will be transmitted to the rise-and-fall shaft 32 through an intermediate stiffening ring 34 and the castellated-shaft receptacle 33 while a tumbling barrel 23 rotates with a belt 44 if a motor 42 (refer to drawing 1)

is driven, the rise-and-fall shaft 32 also rotates. Therefore, the revolution cup 2 and a spin chuck 3 synchronize and rotate with the same rotational speed, the resist liquid on the processed substrate 10 is extended by the centrifugal force, the front face of the processed substrate 10 is coated, and, thereby, the resist layer which is the spreading film of predetermined thickness is formed.

[0027] After that, a stop is raised in a revolution of the revolution cup 2 (spin chuck 3), a lid 21 raises an aperture and a spin chuck 3, the processed substrate 10 is delivered to the conveyance arm 100 (refer to drawing 3), and the processed substrate 10 new after that is conveyed to a spin chuck 3. In this way, after spreading processing of the processed substrate of predetermined number of sheets, for example, processed one cassette 25 substrates, is completed, the inside of the revolution cup 2 is washed. Injecting the penetrant remover passing through the inside of the inner tube 52 of the tubular object 5 from a nozzle 53, as shown in drawing 4 (b), this washing process rotates the revolution cup 2 with a spin chuck 2, and is performed. That is, a penetrant remover, for example, thinner, is injected like a dotted line towards the inner surface of the revolution cup 2 which is rotating from the nozzle 53. Since a nozzle 53 is set up so that the margo inferior may be covered from the

upper limb of said inner surface and a penetrant remover may be injected, it continues all over an inner surface, is wet by the penetrant remover, it disperses at the time of spin coating, the resist adhered and solidified to the inner surface of the revolution cup 2 is melted, and flows and falls in accordance with an inner surface, and is discharged outside through the effluent hole 26 and the drain hole 61 of the drain cup 6.

[0028] Thus, if a penetrant remover feed zone (nozzle which is the point of the inner tube 52 of the tubular object 5 in this example) is prepared in a lid 21, both the axes of rotation will be made with an one-thing, without considering as the configuration of the fixed portion for piping a washing tubular object being unnecessary, therefore separating the axis of rotation of the revolution cup 2 and a spin chuck 3, and making a fixed color placed between the lower part sides of the revolution cup 2 between them. For this reason, since the axis of rotation is communalized and both rotate at the always same speed with the common belt 44 irrespective of the difference of the weight of the revolution cup 2 and a spin chuck, i.e., the difference of moment of inertia, while being able to simplify the structure concerning the axis of rotation, the seal member 3 which is carrying out the seal of between the revolution cup 2 and spins chuck 3 is worn, and particle does not occur.

[0029] You may arrange and prepare, without preparing a penetrant remover feed zone above apart from a spreading liquid feed zone, for example, making a penetrant remover supply pipe and a spreading liquid supply pipe into the shape of the said heart, and the point of the supply pipe of spreading liquid is branched, two or more nozzles may be changed and the injection direction may be established. And every two or more cassettes are sufficient, and the timing of washing of the revolution cup 2 may be [every / not only every cassette but], whenever coating of one processed substrate is completed.

[0030] It is desirable to soak the inner surface of the revolution cup 2 in this invention by the penetrant remover here, before applying, since it is melted by the penetrant remover, it flows and it falls even if resist liquid will adhere to the inner surface of the revolution cup 2 at the time of spreading processing, if it does in this way, the amount of the resist liquid which fixes decreases, and generating of the particle by exfoliation of the resist liquid which fixed as a result decreases, and the frequency of washing can be lessened. In this case, if a penetrant remover feed zone is prepared in a lid 21 like the above-mentioned example, since it can carry out by continuing the process and the spreading process of wetting the inner surface of the revolution cup 2 by the penetrant

remover, putting a spin chuck 3 on the location stuck to the base of the revolution cup 2, consumption of the time amount by having adopted the process wet by the penetrant remover is very small, and can prevent lowering of a throughput. In addition, the process wet by the penetrant remover may be performed for every sheet, and may be performed after spreading processing termination of two or more processed substrates.

[0031] Although an above-mentioned coater can be used as independent equipment, it can be used being able to include in spreading and processing equipment of the LCD substrate shown, for example in drawing 5. In drawing 5, 71 is a carrier stage and the carrier C2 with which the carrier C1 with which two or more substrates before processing are contained, and the substrate after processing are contained is laid in this carrier stage. The Maine arm for [72] substrate conveyance in a taking-out close pincette, and 73 and 74 and 75 are delivery bases.

[0032] The brush washing section 81, the jet rinsing section 82, the coater 83 concerning this invention, the adhesion processing section 84, the cooling processing section 85 and the heat-treatment section 86, and the development section 87 are formed in the both sides of the conveyance way of the Maine arms 73 or 74, and the aligner 93

is connected with the right edge side of spreading and processing equipment through the taking-out close pincette 91 delivery base 92.

[0033] In spreading and processing equipment constituted as mentioned above, after the unsettled substrate held in the cassette C1 is taken out with the taking-out close pincettes 72, it is received and passed to the Maine arm 73, and is conveyed in the brush washing section 81. The substrate by which brush washing was carried out within this brush washing section 81 is succeedingly washed by high voltage jet water within the jet backwashing-by-water section 82 if needed. Then, after hydrophobing processing is performed in the adhesion processing section 84 and a substrate is cooled in the cooling processing section 85, spreading formation of a photoresist film, i.e., the film, is carried out with a coater 83. And after a photoresist is heated in the heat-treatment section 86 after this and PURIBE king processing is performed, a predetermined pattern is exposed with an aligner 93. And the substrate after exposure is conveyed into the development section 87, and after negatives are developed with a developer, it completes washout and a development for a developer by the rinse.

[0034] In addition, in spreading and processing equipment of the above-mentioned explanation, the UV irradiation device which is not illustrated

in the cooling processing section 85 and the heat-treatment section 86 may be established, and by irradiating ultraviolet rays at a substrate, you may constitute so that oxidation clearance of the foreign matter, for example, organic substance, adhering to a substrate may be carried out. the exposure of ultraviolet rays -- before each processing, after, and under processing -- or it carries out continuously.

[0035] If the organic substance has adhered to the substrate front face after cooling processing, in the spreading processing which is the following process, for example, it will become one cause of spreading unevenness generating, and homogeneity spreading will be checked. Moreover, if the organic substance has adhered to the substrate front face after PURIBE king processing, in the exposure processing which is the following process, it will become one cause of unevenness-of-exposure generating, and the resist pattern defect after development will occur. It becomes possible by removing the foreign matter by the above-mentioned UV irradiation to cancel the above-mentioned nonconformity.

[0036]

[Effect of the Invention] In according to this invention equipment, rotating a tumbler and a revolution installation base synchronously, since the penetrant remover feed zone is prepared in the

upper surface section of a tumbler, since the fixed portion for letting a penetrant remover feed zone pass becomes unnecessary, the structure for a revolution becomes easy. And since the common axis of rotation can be used when sticking a tumbler and a revolution installation base and making it rotate at the same speed, there is no possibility of saying that the seal section between a tumbler and a revolution installation base is worn, and particle occurs. Moreover, since the inner surface of a tumbler is beforehand soaked in the penetrant remover according to this invention method, fixing of spreading liquid is mitigated, for example, the frequency of washing can be lessened, and if this field copies-bound-together-in-one-volume invention equipment is used, consumption of the washing time amount by having adopted the process soaked in a penetrant remover can be held down.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section showing the whole coater configuration concerning the example of this invention.

[Drawing 2] It is the cross section showing the important section of the coater concerning the example of this invention.

[Drawing 3] It is a cross section for

explaining closing motion of the lid of the coater concerning the example of this invention, and delivery of a processed object.

[Drawing 4] It is explanatory drawing showing an operation of the coater concerning the example of this invention.

[Drawing 5] It is the outline perspective diagram showing spreading and processing equipment incorporating the coater of this invention.

[Drawing 6] It is the cross section showing the conventional coater.

[Description of Notations]

2 Revolution Cup

21 Lid

23 Tumbling Barrel

3 Spin Chuck

30 Seal Section

32 Rise-and-Fall Shaft

34 Intermediate Stiffening Ring

41 Driven Pulley

44 Belt

5 Tubular Object

51 Outer Tube

52 Inner Tube

53 Nozzle of Penetrant Remover

6 Drain Cup